

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-272666

(43) 公開日 平成10年(1998)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>B 2 9 C 45/82  
45/50

識別記号

F I

B 2 9 C 45/82  
45/50

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-78529

(22) 出願日 平成9年(1997)3月28日

(71) 出願人 000227054

日精樹脂工業株式会社

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地

(72) 発明者 滝沢 道明

長野県埴科郡坂城町大字南条2110番地 日

精樹脂工業株式会社内

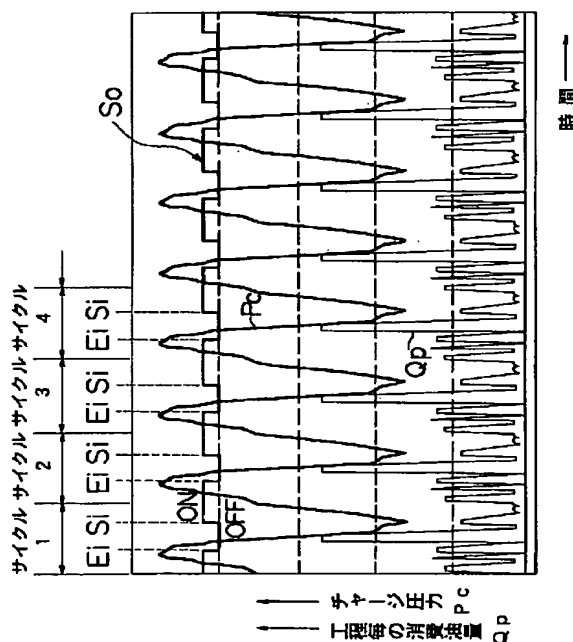
(74) 代理人 弁理士 下田 茂

(54) 【発明の名称】 射出成形機のアキュムレータ制御方法

(57) 【要約】

【課題】 安定した成形を実現し、成形品質及び均質性の向上を図るとともに、省エネルギー性及び経済性を高める。

【解決手段】 油圧回路Cに接続したアキュムレータ2を制御するに際し、予め、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間毎に、アキュムレータ2に対するチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>を設定するとともに、成形時に、各成形サイクル毎にチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>を同期させる制御を行う。また、チャージ開始点S<sub>i</sub>におけるチャージ圧力P<sub>c</sub>を、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間における最大負荷圧力P<sub>op</sub>に対して、アクチュエータ（射出シリンダ）3に接続したサーボ弁4の弁差圧P<sub>d</sub>を加えた圧力に設定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧回路に接続したアキュムレータを制御する射出成形機のアキュムレータ制御方法において、予め、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間毎に、アキュムレータに対するチャージ開始点及びチャージ終了点を設定し、成形時に、各成形サイクル毎に前記チャージ開始点及び前記チャージ終了点を同期させる制御を行うことを特徴とする射出成形機のアキュムレータ制御方法。

【請求項2】 前記チャージ終了点は、最大負荷圧力が発生する手前に設定することを特徴とする請求項1記載の射出成形機のアキュムレータ制御方法。

【請求項3】 前記チャージ開始点は、前記チャージ終了点から一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間に要する全油量とアキュムレータのチャージ特性から求めることを特徴とする請求項1又は2記載の射出成形機のアキュムレータ制御方法。

【請求項4】 前記チャージ開始点におけるチャージ圧力は、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間における最大負荷圧力に対してアクチュエータに接続したサーボ弁の弁差圧を加えた圧力に設定することを特徴とする請求項1記載の射出成形機のアキュムレータ制御方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は油圧回路に接続したアキュムレータを制御する射出成形機のアキュムレータ制御方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、特開平5-50483号公報等で開示される射出成形機の油圧回路に接続したアキュムレータを制御するに際しては、アキュムレータのチャージ圧力をプレッシャススイッチにより検知し、図6に示すように、アキュムレータのチャージ圧力 $P_c$ が下限値 $L_d$ に達したなら制御弁を切換えることにより、アキュムレータに対する圧力チャージを行うとともに、他方、アキュムレータのチャージ圧力 $P_c$ が上限値 $L_u$ に達したなら制御弁を切換えることにより、圧力チャージを終了させていた。これにより、アキュムレータには、常に所定値以上の圧力がチャージされる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述した従来のアキュムレータ制御方法は、次のような問題点があった。

【0004】 第一に、プレッシャススイッチにより検知されるチャージ圧力 $P_c$ に基づいて圧力チャージが行われるため、実際の成形サイクルでは、図6に示すように、チャージ開始点 $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ 、 $S_d$ …及びチャージ終了点 $E_a$ 、 $E_b$ 、 $E_c$ …が各成形サイクル毎に不規則となる。したがって、各成形サイクルにおける工程毎の

チャージ圧力 $P_c$ が異なってしまい、安定した再現性の高い成形を行うことができないとともに、成形品質の低下及びバラつきを招く。

【0005】 第二に、アキュムレータに対して予め設定した圧力の上限値 $L_u$ 及び下限値 $L_d$ に基づく制御により圧力チャージを行うため、無駄な圧力がチャージされる場合も多く、省エネルギー性及び経済性に劣る。

【0006】 本発明はこのような従来の技術に存在する課題を解決したものであり、安定した再現性の高い成形を実現し、成形品質及び均質性の向上を図るとともに、省エネルギー性及び経済性を高めることができる射出成形機のアキュムレータ制御方法の提供を目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段及び実施の形態】 本発明に係る射出成形機1のアキュムレータ制御方法は、油圧回路Cに接続したアキュムレータ2を制御するに際し、予め、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間毎に、アキュムレータ2に対するチャージ開始点 $S_i$ 及びチャージ終了点 $E_i$ を設定するとともに、成形時に、各成形サイクル毎にチャージ開始点 $S_i$ 及びチャージ終了点 $E_i$ を同期させる制御を行うようにしたことを特徴とする。

【0008】 この場合、好適な実施の形態により、チャージ終了点 $E_i$ は、最大負荷圧力 $P_{op}$ が発生する手前に設定できるとともに、チャージ開始点 $S_i$ は、チャージ終了点 $E_i$ から一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間に要する全油量とアキュムレータ2のチャージ特性から求めることができる。また、チャージ開始点 $S_i$ におけるチャージ圧力 $P_c$ は、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間における最大負荷圧力 $P_{op}$ に対して、アクチュエータ（射出シリンダ）3に接続したサーボ弁4の弁差圧 $P_d$ を加えた圧力に設定することができる。

【0009】 これにより、成形時には、各成形サイクル毎にチャージ開始点 $S_i$ 及びチャージ終了点 $E_i$ が同期するため、各成形サイクルにおける工程毎のチャージ圧力 $P_c$ が一定（安定）となる。また、好適な実施の形態により、チャージ開始点 $S_i$ におけるチャージ圧力 $P_c$ は、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間における最大負荷圧力 $P_{op}$ に弁差圧 $P_d$ を加えた圧力に設定されるため、無駄なエネルギーの蓄積が無くなる。

## 【0010】

【実施例】 次に、本発明に係る好適な実施例を挙げ、図面に基づき詳細に説明する。

【0011】 まず、本実施例に係るアキュムレータ制御方法を実施できる射出成形機1の構成について、図5を参照して説明する。

【0012】 射出成形機1において、10は射出装置を示す。射出装置10は射出シリンダ（アクチュエータ）

3を備え、この射出シリンダ3には油圧回路Cを接続する。油圧回路Cにおいて、12は油圧ポンプ、4は四ポートのサーボ弁、14はオイルタンク、15はロジック弁、16は方向制御弁、17はチェック弁、18はフィルタをそれぞれ示す。そして、チェック弁17の下流側にはアキュムレータ(ACC)2を接続するとともに、チェック弁17の上流側である油圧ポンプ12の吐出側にはリリーフ弁19及びクーラ20を介してオイルタンク14を接続する。また、当該リリーフ弁19のパイロットポートは制御弁(ロード切換弁)21を介してオイルタンク14に接続する。

【0013】一方、22はアキュムレータ2のチャージ圧力を検出する圧力センサ、23及び24は射出シリンダ3の前油室及び後油室の圧力をそれぞれ検出する圧力センサであり、各圧力センサ22、23及び24はアナログ-ディジタル変換回路25を介して演算部26に接続する。また、演算部26にはクロック信号及びシーケンス動作信号(工程信号)が入力するとともに、演算部26の出力信号(ロード信号)は出力トランジスタ27を介して前記制御弁21に供給される。

【0014】次に、本実施例に係るアキュムレータ制御方法について、図1～図4を参照して説明する。

【0015】最初に、図3に示すフローチャート(学習モード)により、必要な物理量の測定及び算出を行う。まず、射出成形機1を自動運転し、従来と同様の方法によりアキュムレータ2の制御を行う。即ち、設定した下限値に達したらアキュムレータ2に対するチャージを開始し、上限値に達したら当該チャージを終了させる。この場合、図5に示す演算部26には圧力センサ22の検出結果が付与されるため、演算部26からは制御弁21に対して所定の出力信号(ロード信号)S<sub>o</sub>が供給され、アキュムレータ2に対するチャージの開始(ロード)又はチャージの終了(アンロード)のタイミングが制御される。図4中、S<sub>o</sub>は演算部26の出力信号を示す。

【0016】そして、この際、接断差方式により一サイクル成形に要する累積油量Q<sub>t</sub>を測定する(ステップS1)。図4中、Q<sub>t</sub>は一サイクル成形中に要する累積油量、Q<sub>p</sub>は工程毎の消費油量をそれぞれ示す。また、各工程(型締工程、射出工程、計量工程、型開工程及びエ

ジェクタ工程)毎の開始時と終了時におけるアキュムレータ2のチャージ圧力P<sub>c</sub>を測定する。図4中、P<sub>c</sub>はアキュムレータ2のチャージ圧力を示す。

【0017】さらに、負荷圧力から一サイクル成形中(又は各工程毎)の最大負荷圧力P<sub>o</sub>を求める(ステップS2)。図4中、P<sub>o</sub>は負荷圧力を示す。なお、負荷圧力P<sub>o</sub>は圧力センサ23及び24により検出される。

【0018】一方、流量をQ、射出速度である射出シリンダ3のピストン速度(設定値)をv、射出シリンダ3

のピストン面積をS、流量係数をC、サーボ弁4の開口面積をA、サーボ弁4の弁差圧をP<sub>d</sub>とした場合、 $Q = v \cdot S = C \cdot A \cdot \sqrt{P_d}$ の関係が成立するため、演算部26はサーボ弁4の弁差圧P<sub>d</sub>を、 $P_d = \{ (v \cdot S) / (C \cdot A) \}^2$ から算出する(ステップS3)。また、得られた弁差圧P<sub>d</sub>をそのときの最大負荷圧力P<sub>o</sub>に加算し、チャージ圧力P<sub>c</sub>を決定する(ステップS4)。なお、油圧ポンプ12のロード時間から有効吐出量を算出し、射出シリンダ3の必要油量を計算することも可能である。

【0019】そして、以上の学習モードによる結果に基づいて、アキュムレータ2に対するチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>を設定する。この場合、チャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>は、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間毎に設定できる。したがって、一成形サイクル毎に設定した場合には一成形サイクル中にチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>がそれぞれ1点存在し、一成形サイクルを分割した工程区間毎に設定した場合には、一成形サイクル中にチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>がそれぞれ複数点存在することになる。実施例は一成形サイクル毎に設定する場合を例示する。

【0020】まず、チャージ終了点E<sub>i</sub>を設定する。チャージ終了点E<sub>i</sub>は、最大負荷圧力P<sub>o</sub>が発生する手前に設定する。即ち、図2において、計量工程の手前に設定する。また、チャージ開始点S<sub>i</sub>は、設定したチャージ終了点E<sub>i</sub>から一成形サイクルに要する全油量Q<sub>t</sub>とアキュムレータ2のチャージ特性から求めて設定する。実施例は型開工程の途中に設定された場合を示す。

【0021】そして、成形時には、各成形サイクル毎にチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>を図1に示すように同期させる制御を行う。この場合、演算部26にはシーケンス動作信号(工程信号)が付与されるため、このシーケンス動作信号に基づいて制御弁21を切換えることにより、チャージの開始タイミングと終了タイミングを制御する。

【0022】また、アクチュエータ2に対するチャージの際には、圧力センサ22によりチャージの開始からチャージ圧力を監視し、上述した学習モードで決定されたチャージ圧力P<sub>c</sub>となるようにチャージを行う。

【0023】このような方法により、各成形サイクル毎にチャージ開始点S<sub>i</sub>及びチャージ終了点E<sub>i</sub>がそれぞれ同期するため、各成形サイクルにおける工程毎のチャージ圧力P<sub>c</sub>が一定(安定)となり、成形品質の向上が図られる。さらに、チャージ開始点S<sub>i</sub>におけるチャージ圧力P<sub>c</sub>は、一成形サイクルにおける最大負荷圧力P<sub>o</sub>にサーボ弁4の弁差圧P<sub>d</sub>を加えた圧力に設定されるため、無駄なエネルギーの蓄積が解消され、省エネルギー性及び経済性が高められる。

【0024】以上、実施例について詳細に説明したが、

本発明はこのような実施例に限定されることなく、細部の構成、手法等において本発明の要旨を逸脱しない範囲で任意に変更できる。

【0025】例えば、実施例は、一成形サイクル毎にチャージ開始点及びチャージ終了点を設定した場合を例示したが、一成形サイクルを分割した工程区間毎にチャージ開始点及びチャージ終了点を設定することもできる。この場合、工程区間毎とは一成形サイクルを二分割又は三分割以上に分割した区間をいい、射出工程、型締工程等で分割する区間のみならず、射出工程を複数に分割し、型締工程を大流量を必要とする高速型締区間と小流量で足りる低速型締区間に分割する場合などを含む概念である。また、チャージ開始点及びチャージ終了点の設定は例示の方法以外の他の方法の適用を妨げるものではない。

【0026】

【発明の効果】このように、本発明に係る射出成形機のアキュムレータ制御方法は、予め、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間毎に、アキュムレータに対するチャージ開始点及びチャージ終了点を設定し、成形時に、各成形サイクル毎に前記チャージ開始点及び前記チャージ終了点を同期させる制御を行うようにしたため、各成形サイクルにおける工程毎の圧力が一定（安定）となり、成形品質及び均質性の向上を図ることができる。

【0027】また、好適な実施の形態により、チャージ開始点におけるチャージ圧力を、一成形サイクル又は一成形サイクルを分割した工程区間における最大負荷圧力\*

\*に対してアクチュエータに接続したサーボ弁の弁差圧を加えて設定すれば、無駄なエネルギーの蓄積が解消され、省エネルギー性及び経済性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例に係るアキュムレータ制御方法により制御した場合の成形サイクルにおけるチャージタイミング及び物理量の特性図、

【図2】同制御方法により制御した場合の一成形サイクル中のチャージタイミング及び物理量の特性図、

10 【図3】同制御方法に用いる学習モードの処理手順を示すフローチャート、

【図4】同制御方法に用いる学習モードにより測定した一成形サイクル中のチャージタイミング及び物理量の特性図、

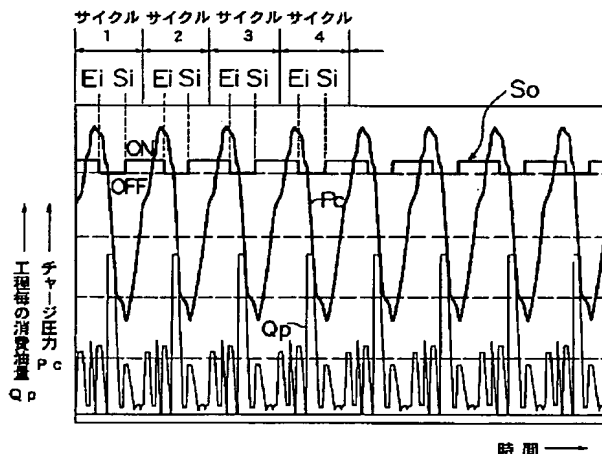
【図5】同制御方法を実施できる射出成形機における射出装置の概略構成を含む油圧回路図、

【図6】従来の技術に係るアキュムレータ制御方法により制御した場合の各成形サイクルにおけるチャージタイミングの特性図、

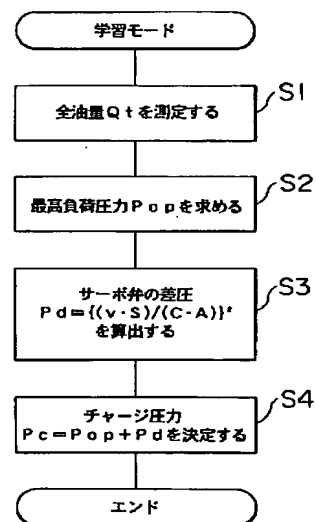
20 【符号の説明】

- 1 射出成形機
- 2 アキュムレータ
- 3 射出シリンダ（アクチュエータ）
- 4 サーボ弁
- C 油圧回路
- S i チャージ開始点
- E i チャージ終了点

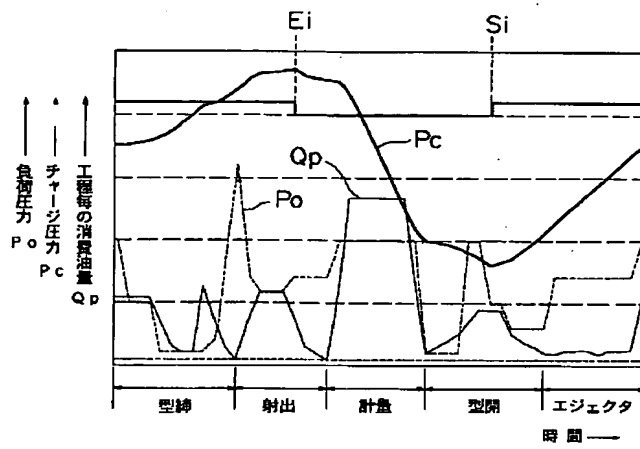
【図1】



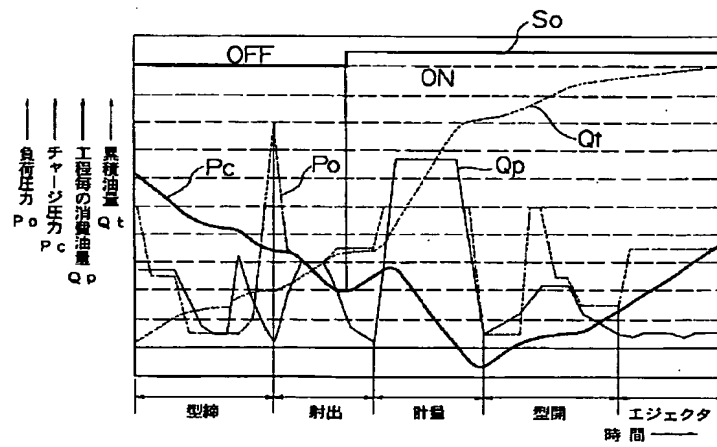
【図3】



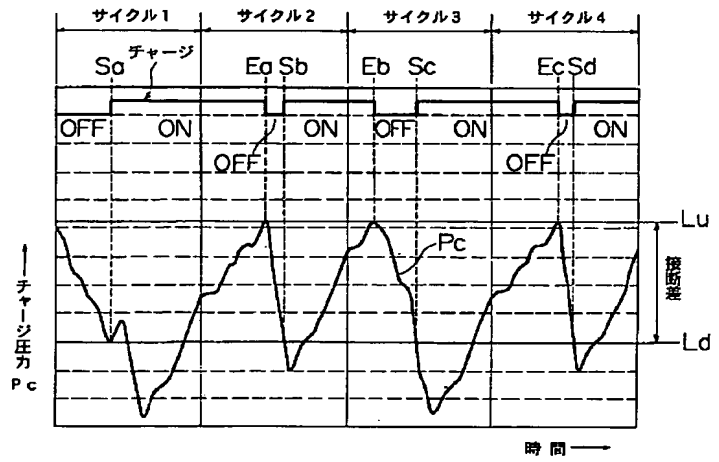
【図2】



【図4】



【図6】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第2部門第4区分  
 【発行日】平成11年(1999)12月14日

【公開番号】特開平10-272666  
 【公開日】平成10年(1998)10月13日  
 【年通号数】公開特許公報10-2727  
 【出願番号】特願平9-78529  
 【国際特許分類第6版】

B29C 45/82  
 45/50

【F1】

B29C 45/82  
 45/50

【手続補正書】

【提出日】平成10年8月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】射出成形機1において、10は射出装置を示す。射出装置10は射出シリンダ(アクチュエータ)3を備え、この射出シリンダ3には油圧回路Cを接続する。油圧回路Cにおいて、12は油圧ポンプ、13は四ポートのサーボ弁、14はオイルタンク、15はロジック弁、16は方向制御弁、17はチェック弁、18はフィルタをそれぞれ示す。そして、チェック弁17の下流側にはアキュムレータ(ACC)2を接続するとともに、チェック弁17の上流側である油圧ポンプ12の吐出側にはリリーフ弁19及びクーラ20を介してオイルタンク14を接続する。また、当該リリーフ弁19のバイパスポートは制御弁(ロード切換弁)21を介してオイルタンク14に接続する。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】また、アキュムレータ2に対するチャージの際には、圧力センサ22によりチャージの開始からチャージ圧力を監視し、上述した学習モードで決定されたチャージ圧力 $P_c$ となるようにチャージを行う。

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正内容】

【図5】

